

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Why is air temperature and humidity control important in healthcare facilities [Электронный ресурс] // Режим доступа: <https://www.carel.com/why-is-air-temperature-and-humidity-control-important-in-healthcare-facilities>
2. Зачем измерять влажность воздуха в доме? [Электронный ресурс] // Режим доступа: <https://znaniya.com/task/8875534>
3. Многофункциональный измеритель-регулятор с таймером [Электронный ресурс] // Режим доступа: <https://tecnocooling.ru/catalog/controls/controllers/control-rpo/>

Низамли Яссер Ахмад (Сирия)

Томский политехнический университет, г. Томск

Научный руководитель: Губин Евгений Иванович,
к. ф.-м. н., доцент

МОДЕЛЬ ГЛУБОКОГО ОБУЧЕНИЯ ДЛЯ ДИАГНОСТИКИ COVID-19 С ПОМОЩЬЮ ЭКГ

В свете быстрого распространения вируса Covid-19 и его разрушительного воздействия на здоровье человека и экономику стран возникла необходимость в предоставлении технологий для диагностики заболевания на максимальной скорости и с минимально возможными затратами, что является вызовом даже для развитых стран [1]. А поскольку научные исследования показали потенциальное влияние коронавируса на сердце [2][3], можно использовать электрокардиограммы для выявления заболевания и прогнозирования его риска для пациента с меньшими затратами, чем все существующие методы, из-за доступности прибор ЭКГ во всех медицинских клиниках и даже в отдаленных сельских местностях. В нашей статье предлагается модифицированная предварительно обученная модель глубокого обучения, которая может отличить коронавирусную инфекцию от других нормальных и патологических состояний сердца (инфаркт миокарда) на основе обработанных изображений ЭКГ.

Для обучения нашей модели мы использовали набор данных изображений ЭКГ для пациентов с сердцем и COVID-19, опубликованных в базе данных ScienceDirect [4], где мы создали новый набор данных, состоящий всего из трех классов: нормальные изображения ЭКГ, ЭКГ-

изображения пациентов с короной, ЭКГ-изображения пациентов с инфарктом миокарда. Затем мы обработали все изображения, вырезав интересные области, чтобы удалить слова, фразы и пустые области из изображений. Затем мы установили пороговые значения для изображений, чтобы удалить фон, а затем изменили размер всех изображений. На рисунке 1 показан процесс обработки изображения.

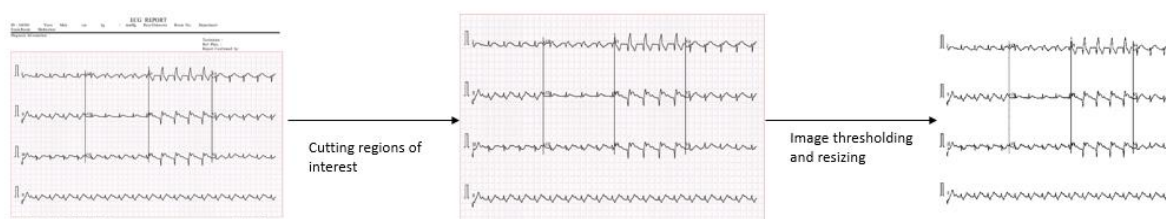


Рисунок 1. Обработка набора данных

Обработанный набор данных состоит из 1146 элементов, 859 представляют нормальные изображения ЭКГ, 250 элементов представляют изображения ЭКГ пациентов с коронавирусом, 37 элементов представляют изображения ЭКГ пациентов с инфарктом миокарда. Однако из-за дисбаланса элементов в каждом классе это приведет к смещению классификации в сторону класса с наибольшим числом элементов и рассмотрению класса с числом меньших элементов только как выбросов.

Чтобы решить эту проблему, мы случайным образом удалили элементы из класса нормальных изображений ЭКГ, чтобы получить 250 изображений. Потом мы случайным образом добавили копии элементов из класса изображений ЭКГ для пациентов с инфарктом миокарда, чтобы получить 250 изображений. Окончательный набор данных теперь состоит из 750 элементов, 250 представляют нормальные изображения ЭКГ, 250 представляют изображения ЭКГ пациентов с коронавирусом, 250 представляют изображения ЭКГ пациентов с инфарктом миокарда. Мы будем использовать 70% данных для обучения нашей модели и 30% для тестирования.

На рисунке 2 изображена предлагаемая модель, которую мы разработали для диагностики Covid-19 с помощью ЭКГ.

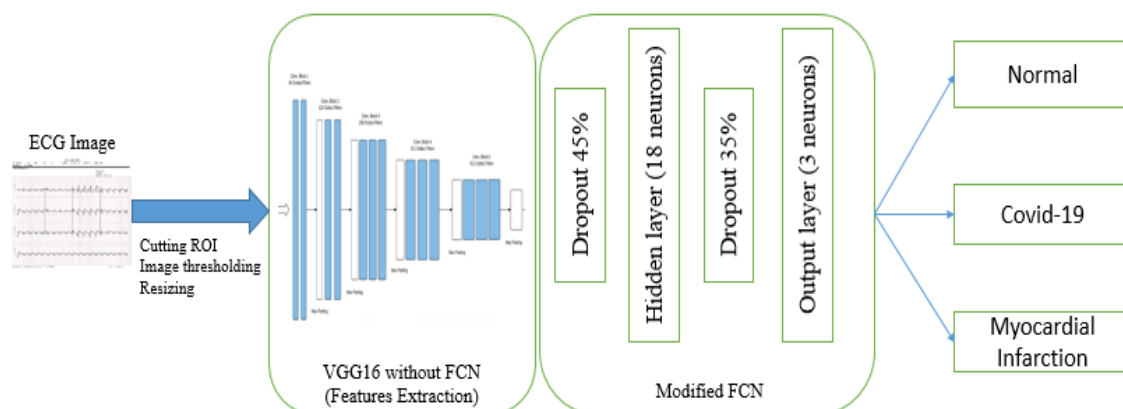


Рисунок 2. Предлагаемая модель

Чтобы доказать эффективность модели, мы протестировали ее на 30 % выборки в наборе данных, используя параметр «Точность - Ассурасу». С помощью данного параметра мы который измерили процент выборки, которые были классифицированы по всему набору данных. Мы достигли точности 92,44% для тестовых образцов после 150 эпох.

Таким образом, мы доказали эффективность предложенной модели.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. World Health Organization Laboratory testing for coronavirus disease 2019 (COVID-19) in suspected human cases: interim guidance. – 2020.
2. Plante J. A., Mitchell B. M., Plante K. S., Debbink K., Weaver S. C., Menachery V. D. The Variant Gambit: COVID's Next Move // Cell Host & Microbe. – 2020. – ISSN 1931-3128.
3. Mehraeen E., Seyed Alinaghi S. A., Nowroozi A., Dadras O., Alilou S., Shobeiri P., Behnezhad F., Karimi A. A systematic review of ECG findings in patients with COVID-19 // Indian Heart Journal. –2020. – vol. 72, pp. 500-507, ISSN 0019-4832.
4. Khan A. H., Hussain M., Malik M. K., ECG Images dataset of Cardiac and COVID-19 Patients // Data in Brief. – 2021. – Vol. 34, ISSN 2352-3409.